

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-184379

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

(21)Application number : 10-360930

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 18.12.1998

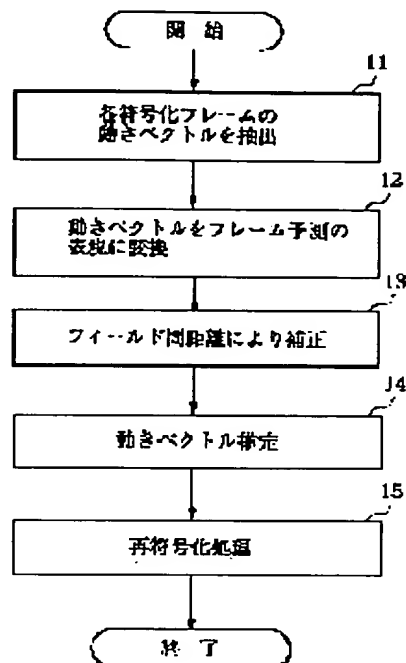
(72)Inventor : SHIMIZU ATSUSHI
AKUTSU TAKASHI
ISHIBASHI SATOSHI

(54) CODED BIT RATE REVISION METHOD AND RECORDING MEDIUM RECORDING CODED BIT REVISION PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correctly estimate a new motion vector in the case of bit rate revision of coded data in inter-frame coding.

SOLUTION: A motion vector is extracted from original coded data (step 11). The motion vector is converted into a frame prediction expression (step 12). The motion vector is corrected by an inter-field distance (step 13). The motion vector of a re-coding object small block is estimated by using the motion vector after correction (step 14). The obtained motion vector is used to apply re-coding to the re-coding object small block by an inter-frame prediction coding method (step 15).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-184379

(P2000-184379A)

(43)公開日 平成12年6月30日(2000.6.30)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 4 N 7/32

識別記号

F I

H 0 4 N 7/137

キーワード(参考)

Z 5 C 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平10-360930

(22)出願日

平成10年12月18日(1998.12.18)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 清水 淳

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 阿久津 隆史

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74)代理人 100100893

弁理士 渡辺 勝 (外1名)

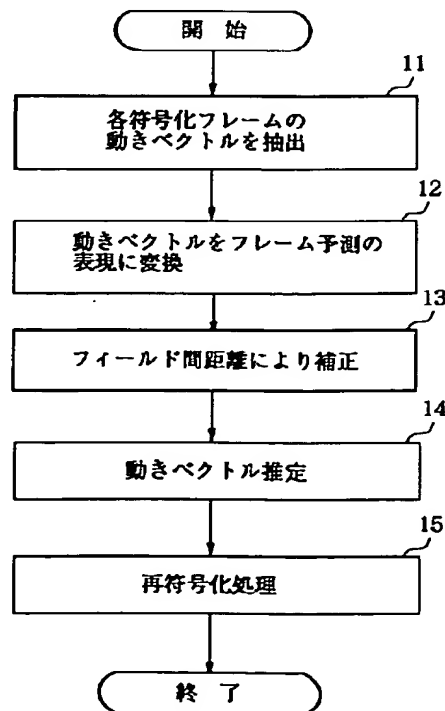
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 符号化ビットレート変更方法および符号化ビット変更プログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】 フレーム間符号化における符号化データのビットレート変更において、新たな動きベクトルを正しく推定する。

【解決手段】 もとの符号化データから動きベクトルを抽出する(ステップ11)。動きベクトルをフレーム予測の表現に変換する(ステップ12)。動きベクトルをフィールド間距離により補正する(ステップ13)。補正後の動きベクトルを用い、再符号化対象小ブロックの動きベクトルを推定する(ステップ14)。求めた動きベクトルを用いて、再符号化対象小ブロックをフレーム間予測符号化方法で再符号化する(ステップ15)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の動き補償予測方法を利用可能な動画画像符号化方式の符号化データについて、符号化ビットレートを再符号化により変更する符号化ビットレート変更方法であって、

元の符号化データに含まれる再符号化対象フレームおよび間引くフレームに含まれる小ブロックの動きベクトルを抽出するステップと、

動きベクトルを抽出した各小ブロックの予測方法を検出するステップと、

予測方法と画像間の距離に基づいて動きベクトルを、検出された予測方法の動きベクトルに変換するステップと、

該動きベクトルを用いて再符号化対象小ブロックの動きベクトルを推定するステップと、

推定された動きベクトルを用いて再符号化処理を行うステップを有する符号化ビットレート変更方法。

【請求項 2】 動きベクトルを変換するステップが、画像間の距離に応じて動きベクトルを延長／短縮するステップを含む請求項 1 記載の符号化ビットレート変更方法。

【請求項 3】 各小ブロックの予測方法を検出するステップが、フィールド予測方法とフレーム予測方法を検出した場合、前記動きベクトルを変換するステップが、抽出した動きベクトルをフィールド予測方法またはフレーム予測方法の動きベクトルに変換するステップと、フィールド間およびフレーム間の画像間距離に応じて該動きベクトルを延長／短縮するステップを含む請求項 1 記載の符号化ビットレート変更方法。

【請求項 4】 複数の動き補償予測方法を利用可能な動画画像符号化方式の符号化データについて、符号化ビットレートを再符号化により変更する符号化ビットレート変更プログラムであって、

元の符号化データに含まれる再符号化対象フレームおよび間引くフレームに含まれる小ブロックの動きベクトルを抽出する手順と、

動きベクトルを抽出した各小ブロックの予測方法を検出する手順と、

予測方法と画像間の距離に基づいて動きベクトルを、検出された予測方法の動きベクトルに変換する手順と、

該動きベクトルを用いて再符号化対象小ブロックの動きベクトルを推定する手順と、

推定された動きベクトルを用いて再符号化を行う手順をコンピュータに実行させるための符号化ビットレート変更プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 5】 動きベクトルを変換する手順が、画像間の距離に応じて動きベクトルを延長／短縮する手順を含む請求項 1 記載の記録媒体。

【請求項 6】 各小ブロックの予測方法を検出する手順が、フィールド予測方法とフレーム予測方法を検出した

場合、前記動きベクトルを変換する手順が、抽出した動きベクトルをフィールド予測方法またはフレーム予測方法の動きベクトルに変換する手順とフィールド間およびフレーム間の画像間距離に応じて該動きベクトルを延長／短縮する手順を含む請求項 4 記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像符号化の符号化データの符号化ビットレート変更方法に関する。

【0002】

【従来の技術】あるビットレートにて符号化された符号化データから、異なるビットレートの符号化データを生成する方法として、符号化データを再符号化する方法がある。図 5 にそのシステム図を示す。

【0003】再符号化方法では、一旦、元の符号化データの一部または全部を復号し、復号画像を目的の再符号化ビットレートで符号化することで、符号化ビットレートを変更する。復号画像だけを用いて符号化データを再符号化する場合は、通常の符号化処理と同様の処理を行う。

【0004】再符号化方法では、元の符号化データの情報を利用することで、演算量を削減できる。本出願人が先に出願した「復号信号の符号化方法」（特開平 10-112865）は、小ブロック単位に動き補償予測符号化を行った符号化データの再符号化方法であり、符号化フレームレートの変更に伴う再符号化対象小ブロックにおいて、動きベクトルの再探索を行わず、元の符号化データの動きベクトル情報から再符号化対象小ブロックの動きベクトルを推定している。この方法では、動きベクトルの再探索を行わないため、再符号化時の演算量を削減できる。

【0005】ISO/IEC13818-2（MPEG-2）では、インタレース信号を符号化するため、動き補償予測方法として、フィールド予測とフレーム予測の 2 種類の方法を利用できる。フィールド信号とフレーム信号の関係を図 6 に示す。フレーム信号は 2 つのフィールド信号からなり、両フィールド信号が交互に並んだものである。MPEG-2 では、フレーム単位の符号化であっても動き補償予測方法をフレーム予測とフィールド予測の切り替えができる。

【0006】MPEG-2 の符号化データのように、フィールド予測とフレーム予測が混在する符号化データを再符号化する場合、フィールド予測の動きベクトルとフレーム予測の動きベクトルを相互に変換する必要がある。フィールド予測の動きベクトルをフレーム予測の動きベクトルに変換する場合、垂直成分を 2 倍し、フレーム予測の動きベクトルをフィールド予測の動きベクトルに変換する場合、垂直成分を 1/2 倍する。このように動きベクトルを変換し、「復号信号の符号化方法」と同様の方法で動きベクトルを推定することで、MPEG-

2のようにフィールド予測とフレーム予測が混在する符号化データの符号化ビットレートの変更ができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】動画像の動き補償予測において、動きベクトルは、符号化対象画像と参照画像

$$v = mv / t$$

物体が等速度運動をしているとき、画像間距離が Δt だ

$$mv' = mv + v \cdot \Delta t$$

となる。画像間距離が大きい場合、動きベクトルが長くなる。逆に、画像間距離が小さい場合、小さい動きベクトルになる。従来の方法では、動きベクトルを推定する際、もとの符号化データの参照画像と符号化対象画像の画像間距離を考慮していないため、画像間距離が一定でない場合、正しい動きベクトルが推定できない問題があった。

【0009】次に、フィールド予測の画像間距離について述べる。フィールド信号とフレーム信号の時間関係を図7に示す。各信号の画像間の間隔は、フレーム信号が

の間で移動した距離を示している。今、符号化対象画像と参照画像の間隔（画像間距離）を t [sec]、動きベクトルの大きさを mv [pel]とすると、移動速度 v [pel/sec]は、次式から求まる。

【0008】

(1)

け長くなると、動きベクトル mv' は、

(2)

約30 [フレーム/sec] (NTSCの場合)、フィールド信号は、約60 [フィールド/sec] (NTSCの場合)となる。

【0010】ここで、例としてMPEG-2のフレーム構造符号化時のフレーム予測とフィールド予測の参照関係を図8に示す。このフィールド予測の参照関係A~Dの画像間距離を表1に示す。

【0011】

【表1】

参照関係	画像間距離
A	2フィールド
B	1フィールド
C	3フィールド
D	2フィールド

このように、フィールド予測の動きベクトルであっても参照関係によって画像間距離が異なる。このため、もとの符号化データから抽出した動きベクトルを、画像間距離を考慮せずに動きベクトル推定に用いた場合、正しい動きベクトルが推定できない。例えば、参照関係Cの動きベクトルをフレーム予測の動きベクトルに変換する場合を考える。この動きベクトルの画像間距離は3フィールド、フレーム単位にすると1.5フレームである。このため、単純に垂直成分を2倍しただけでは、画像間距離が1.5フレームの動きベクトルとなり、0.5フレーム分長い動きベクトルになる。このベクトルを、フレーム予測の動きベクトル推定に用いた場合、正しい動きベクトルが算出されない。

【0012】このように、参照関係による画像間距離を無視して、動きベクトル推定を行った場合、新たな動きベクトルが正しく推定できない問題があった。

【0013】本発明の目的は、新たな動きベクトルを正しく推定できるビットレート変更方法である。

【0014】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明では、MPEG-2のように、フレーム予測やフィールド予測な

ど複数の予測方法をもつ動画像符号化方式の符号化データの再符号化方法において、参照関係により画像間距離が変化する場合、動きベクトルの画像間距離を考慮して、新たな動きベクトルを推定する。

【0015】例として、フレーム/フィールド予測を併用した符号化データの場合について述べる。元の符号化データでの各符号化フレームの参照関係を図3に示す。図3では、符号化フレーム f_{n+1} は、符号化フレーム f_{n+2} の参照フレームとなっている。よって、符号化フレーム f_{n+1} を間引く場合、符号化フレーム f_{n+2} は、符号化フレーム f_n を参照フレームとするように変更する必要がある。前記「復号信号の符号化方法」では、符号化フレーム f_{n+2} および f_{n+1} の動きベクトルから新たな動きベクトルを推定し、参照フレームを変更する。

【0016】本発明では、新たな動きベクトルを推定する際、もとの動きベクトルの画像間距離を、推定する動きベクトルの画像間距離に補正する。参照関係変更の詳細を図4に示す。例として、 $f_{n+1}-f_{n+2}$ 間のフレーム予測の動きベクトル

【0017】

【外1】

$$\vec{vf}_{n+1,n+2}$$

と、 $f_{0n}-f_{en+1}$ 間のフィールド予測の動きベクトル
【0018】

【外2】

$$\vec{v\bar{o}e}_{n,n+1}$$

から、 f_n-f_{n+2} のフレーム予測の動きベクトル
【0019】

【外3】

$$\vec{vf}_{n,n+2}=\frac{2}{3}\cdot\vec{v\bar{o}e}_{n,n+1}+\vec{vf}_{n+1,n+2}$$

また、動きベクトル

【0021】

【外4】

$$\vec{v\bar{o}e}_{n,n+1}$$

の代わりに、 $f_{en}-f_{on+1}$ 間のフィールド予測の動きベクトル

【0022】

$$\vec{vf}_{n,n+2}=2\cdot\vec{v\bar{o}e}_{n,n+1}+\vec{vf}_{n+1,n+2}$$

このように、本発明では、もとの符号化データに含まれる動きベクトルを、その動きベクトルの画像間距離を補正した後、再符号化対象小ブロックの動きベクトルを推定し、推定された動きベクトルを利用して再符号化処理を行う。

【0024】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。本例では、フレーム予測とフィールド予測をもつ動画像符号化方式において、全ての動きベクトルをフレーム予測の動きベクトルとして推定する方法を示す。動きベクトル推定方法は、「復号信号の符号化方法」と同様の方法で行う。本実施形態のフローチャートを図1に示す。

$$\left. \begin{aligned} x_c &= \frac{2}{t} \cdot x_o \\ y_c &= \frac{2}{t} \cdot y_o \end{aligned} \right\}$$

ここで、 (x_c, y_c) は、補正後の動きベクトルを示す。

【0029】4. 動きベクトルの推定（ステップ14）
補正後の動きベクトルを用い、再符号化対象小ブロックの動きベクトルを推定する。

【0030】5. 再符号化処理（ステップ15）

求めた動きベクトルを用いて、再符号化対象小ブロックをフレーム間予測符号化方法で再符号化する。

【0031】これにより、画像間距離を考慮した動きベクトルの補正が可能となる。

【0032】本実施形態では、全ての動きベクトルをフ

$$\vec{vf}_{n,n+2}$$

を推定する場合を述べる。 $f_{n+1}-f_{n+2}$ 間の画像間距離は2フィールド、 $f_{0n}-f_{en+1}$ 間の画像間距離は3フィールド、 f_n-f_{n+2} 間の画像間距離は4フィールドである。したがって、画像間距離により動きベクトルを補正して、新たな動きベクトルを次式より算出する。

【0020】

【数1】

(3)

【外5】

$$\vec{v\bar{o}e}_{n,n+1}$$

を用いた場合、 $f_{en}-f_{on+1}$ 間の画像間距離は1フィールドなので、次式より算出する。

【0023】

【数2】

(4)

【0025】1. 動きベクトルの抽出（ステップ11）
もとの符号化データから動きベクトルを抽出する。

【0026】2. 動きベクトル表現の変換（ステップ12）

フィールド予測の動きベクトルの場合、垂直成分を2倍する。

【0027】3. フィールド間距離による補正（ステップ13）

フィールド間距離が t [フィールド] の時、動きベクトル (x_0, y_0) は、次式により補正する。

【0028】

【数3】

(5)

フレーム予測の動きベクトルとして補正を行っているが、これは、再符号化対象小ブロックを全てフレーム間予測符号化で再符号化しているためである。動きベクトルの変換および補正は、再符号化対象小ブロックの予測方法により異なる。また、推定方法を「復号信号の符号化方法」（特開平10-112865）としているが、これに限定されるものではない。もとの符号化データから動きベクトルを抽出して再利用する再符号化方法では、本発明を利用できる。

【0033】図2は図1に示した符号化ビットレート変更方法を実施する装置のブロック図である。この装置は

入力装置 2 1 と記憶装置 2 2, 2 3 と出力装置 2 4 と記録媒体 2 5 とデータ処理装置 2 6 で構成されている。入力装置 2 1 からは元の符号化データが入力される。記憶装置 2 2 はハードディスクである。記憶装置 2 3 には途中の演算結果が格納される。出力装置 2 4 には再符号化された符号化データが出力される。記録媒体 2 5 は以上説明した処理からなる符号化ビットレート変更プログラムを記録した、フロッピー・ディスク (FD)、CD-ROM、光磁気ディスク (MO) などの記録媒体である。データ処理装置 2 6 は記録媒体 2 5 からの符号化ビットレート変更プログラムを記憶装置 2 2 に読み込んで、これを実行する CPU である。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、再符号化時に、画像間距離を考慮して動きベクトル推定を行うことにより、再符号化による符号化効率の低下を抑えた符号化ビットレート変更が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態の符号化ビットレート変更方法を示すフローチャートである。

【図 2】図 1 に示した符号化ビットレート変更方法を実

施する装置のブロック図である。

【図 3】元の符号化データでの各符号化フレームの参照関係を示す図である。

【図 4】本発明で、元の動きベクトルの画像間距離を、推定する動きベクトルの画像間距離に補正する場合の参照関係変更の詳細を示す図である。

【図 5】再符号化のシステム図である。

【図 6】フィールド信号とフレーム信号の関係を示す図である。

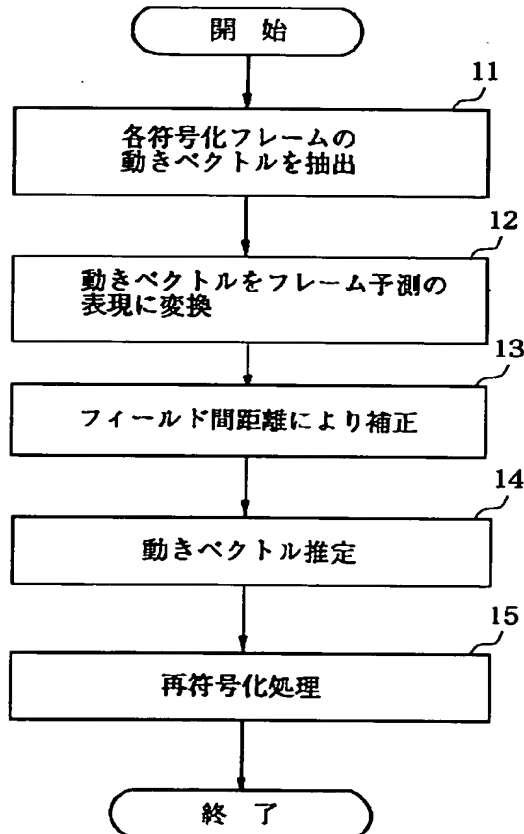
【図 7】フィールド信号とフレーム信号の時間関係を示す図である。

【図 8】MPEG-2 のフレーム構造符号化時のフレーム予測とフィールド予測の参照関係を示す図である。

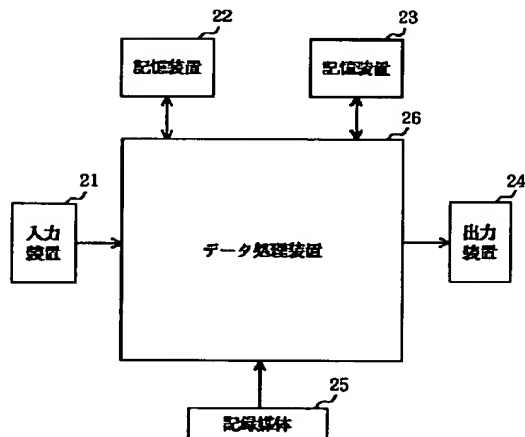
【符号の説明】

- 1 1 ~ 1 5 ステップ
- 2 1 入力装置
- 2 2, 2 3 記憶装置
- 2 4 出力装置
- 2 5 記録媒体
- 2 6 データ処理装置

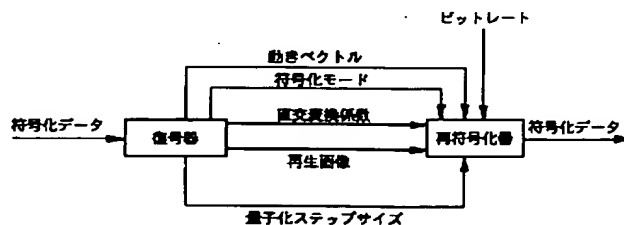
【図 1】



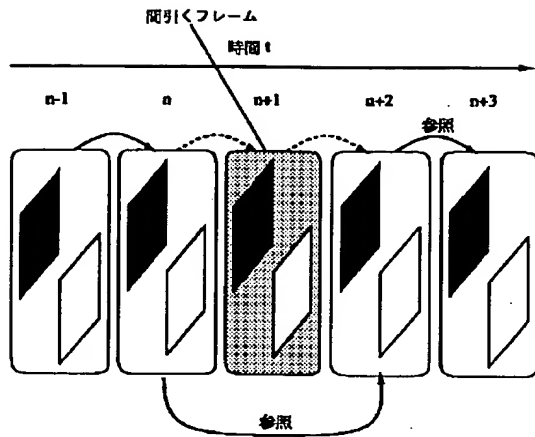
【図 2】



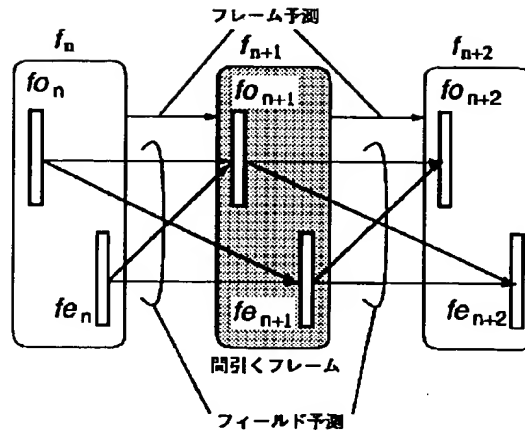
【図 5】



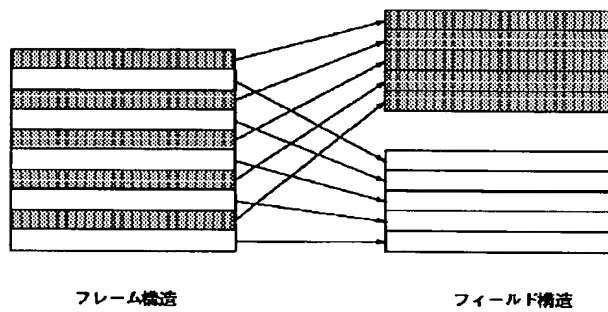
【図 3】



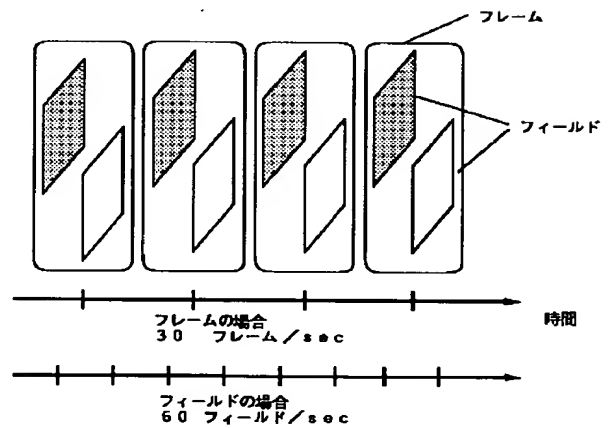
【図 4】



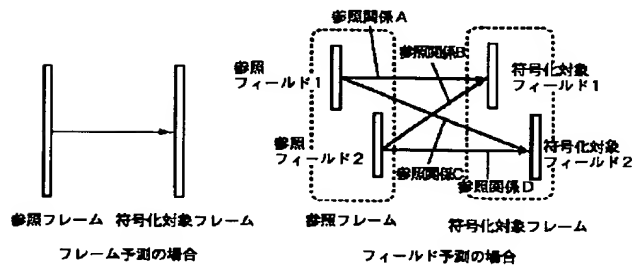
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 石橋 聡
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

Fターム(参考) 5C059 KK19 MA00 MA03 MA05 NN01
NN21 NN28 PP05 PP06 PP07
SS20 SS26 TA61 TB04 TC24
UA02